

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

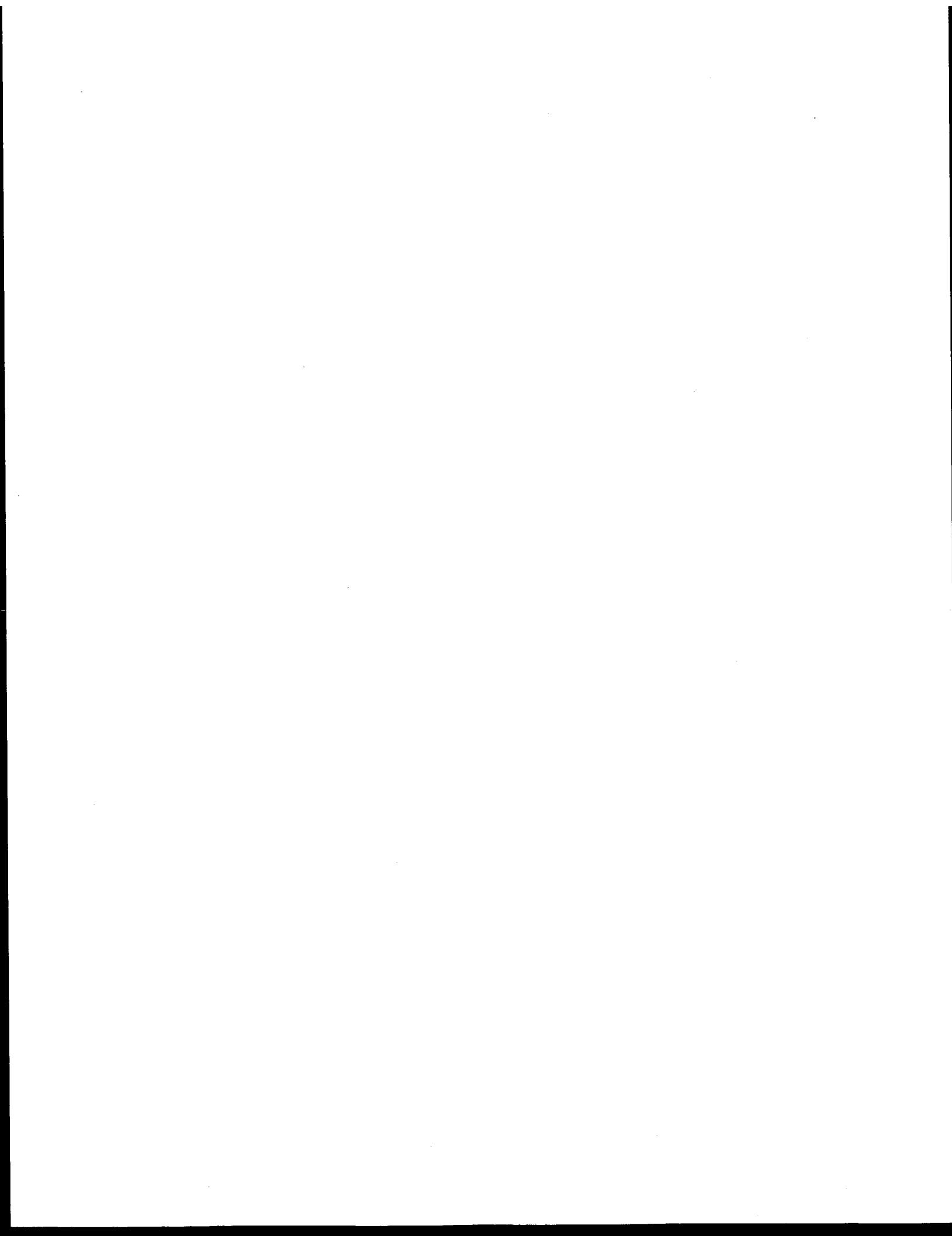
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift

⑯ DE 3819591 A1

⑯ Int. Cl. 4:

E04H 9/02

E 04 B 1/36

E 04 B 1/98



DE 3819591 A1

⑯ Anmelder:

Gallasch, Hubert, Dipl.-Ing., 6800 Mannheim, DE

⑯ Erfinder:

gleich Anmelder

⑯ Bebensichere Ausführung der Gebäuden durch Pendellagerung

Erdbeben bewirken Bodenverschiebungen (d). Diese ergeben horizontale Kräfte (H) abhängig von den Abmessungen der Lagerung, d. h. von der Höhe (D) des Stützkörpers und des Radius ( $\alpha$ ) der Pfannen. Die horizontalen Kräfte streben das Gebäude zu verschieben. Dem wirkt die Trägheitskraft ( $\Theta$ ) des Gebäudes entgegen. Die Trägheitskraft ist mit der niedrigsten Eigenfrequenz (f) des Gebäudes in Rechnung zu stellen, da die den ungünstigsten Wert ergibt, der immerhin größer als die Verschiebungskraft (H) sein soll.

Erdbeben größerer Intensität, d. h. mit größerer Frequenz bewirken ein Anwachsen der Trägheitskraft, beitragend somit zur Sicherheit der Schwingungsfreiheit.

Da durch die Pendelbewegungen die waagerechten Schwingungen sich nicht mehr auf das Gebäude übertragen, ist das Gebäude bebensicher, und bedarf nicht mehr einer Bemessung auf Erdbeben. Zu erwähnen sei, daß durch die pfannenartige Lagerung des Stützkörpers, dieser stets in seine ursprüngliche vertikale stabile Lage wiederkehrt.

DE 3819591 A1

This Page Blank (uspto)

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft die Abstützung eines Gebäudes oder Maschinenanlage mittels einer Pendellagerung, die im Erdbebenfall die horizontalen Bodenerschütterungen nicht auf das Gebäude überträgt.

## Stand der Technik

In der Offenlegungsschrift 20 21 031 ist ein zwischen zwei ebene Flächen befindlicher Stützkörper vorgesehen. Die Rückstellkraft ist bestimmt durch die Radien der Kugelkalotten die größer als die halbe Stützkörperhöhe sind. Die Bemessung des Stützkörpers gemäß Anspruch 3 ist nicht unklar, denn hier wurde die Trägheitskraft nicht berücksichtigt, die beim Erdbeben maßgebend ist.

Die USA-Patentschrift 22 08 872 erwähnt zwei Varianten von Stützkörpern. Die eine Variante ist eine auf einem Stiel ruhende, in zwei Richtungen versteifte Kugelkalotte. Die kleine Auflagefläche am unteren Ende des Stiels, sowie die Kalotte zwischen den Versteifungen sind nicht geeignet zur Aufnahme größerer Lasten. Die zweite Variante ist ein Stützkörper dessen Kalottradien größer als die halbe Stützkörperhöhe sind. Näheres zwecks Erschütterungsfreiheit ist hier nicht gegeben.

In dem Prospekt "Auflager für Hoch- und Tiefbauten, von der Maschinenfabrik Esslingen, wird ein Lager mit allseitiger Beweglichkeit gegeben. Hier sind ebenfalls die Radien der Kugelkalotten größer als die halbe Stelenhöhe. Dieses System ergibt wegen seiner gedrungenen Ausführung große Verschiebungskräfte, sowie geringe Auslenkmöglichkeit. Somit für Erdbebenfall nicht geeignet.

Patentschrift Nr. 4 04 314. Verfahren bei Bodensenkungen. Hier rollt eine in einer Kugel eingeschriebene Stelle zwischen zwei ebene Flächen. Dies gilt nur für kleine Bodenverschiebungen, nicht aber für Erdbeben, da hier keine Rückstellkraft vorhanden ist.

Zusammenfassend bei drei der obigen Vorschlägen ist ein schwingungsfähiges System dargestellt, sowie die Rückstellkraft in derselben Weise. Doch genaueres über die Auslenkung dieser Stützkörper im Erdbebenfall, sowie der Beweis der Erschütterungsfreiheit ist nicht ersichtlich.

Aufgabe der Erfindung ist, die Nachteile der bekannten Lösungen zu vermeiden und eine sehr einfache Pendellagerung für die Abstützung eines Gebäudes zu finden.

Als Vorteil gilt ein zwischen zwei Pfannen rollender kugelförmiger Stützkörper. Die Rückstellkraft wird durch den Hangabtrieb der Pfannen bewirkt. Bei den Abmessungen des Stützkörpers wird die max. registrierte Bodenamplitude berücksichtigt, sowie die Erschütterungsfreiheit eindeutig nachgewiesen.

Das Prinzip der Lagerung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert:

Das Pendellager besteht aus einem kugelförmigen Stützkörper 1, in Stahlguß, mit zwei Kugelkalotten 1a, in 60 Wälzgerüststahl, eingeschlossen in zwei Pfannen 2, in Wälzgerüststahl, die ihrerseits in einem Stahlgußbett 2a, eingefügt sind. Unterhalb des Bettens 2a, befindet sich eine Sohlplatte 4, und über dem oberen Bett 2a, ist eine Kellerdecke 3, und darauf befindlich eine Gebäudestütze 5.

Bei einer Bodenverschiebung  $d$ , verschieben sich die zwei Pfannen 2, gegeneinander, und der Stützkörper 1,

verdreht sich, und stößt auf den unteren und oberen Hangabtrieb der Pfannen 2. Dies bewirkt ein gegenseitiges Verschieben  $e$ , der Stützendruck  $G$ , und somit ein Rückstellmoment  $G \cdot e$ , welches bestrebt ist den Stützkörper 1, in seine ursprüngliche vertikale Lage zurückzubringen. Zwischen dem oberen Stützendruck  $G$ , und der Gebäudeachse 5a, ergibt sich die Exzentrizität  $e_0$ . Die Beanspruchung durch diese muß von der Kellerdecke 3, übernommen werden.

Die Bodenverschiebung  $d$ , übt eine horizontale Kraft  $H$ , aus, die abhängig von der Anschlagshöhe  $h$ , ist.

$$H = G \cdot \frac{e}{h}$$

15

Diese Kraft  $H$ , wirkt oben und unten entgegengesetzt, infolge des Hangabtriebs. Die obere Kraft  $H$ , strebt das Gebäude zu verschieben. Die Trägheitskraft  $\Theta$ , des Gebäudes wirkt dem entgegen.

Sie ist:

$$\Theta = \frac{G}{g} \cdot (2\pi f)^2 \cdot d.$$

25

Da die Trägheitskraft  $\Theta$  von der niedrigsten Eigenfrequenz  $f$  des Gebäudes abhängt, und somit einen bestimmten Wert hat, muß daher die Kraft  $H$  entsprechend angepaßt werden. Die Stützkörperhöhe  $D$ , muß eventuell geändert werden, damit die Kraft  $H$ , kleiner als die Trägheitskraft wird. Bei der Bemessung der Sehne  $a$ , der Kugelkalotte 1a, wird die bisher registrierte Erdbebenamplitude berücksichtigt, und diese mit dem Sicherheitsfaktor zwei genommen. Der Wert der Sehne  $a$ , soll jedoch den Wert 1.30 m nicht unterschreiten.

## Patentansprüche

1. Pendellagerung, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützkörper (1) zwischen zwei räumlichen Pfannen (2) eingeschlossen ist, wobei die Pfannen in einem Bett (2a) eingefügt sind.
2. Stützkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die horizontale Verschiebungskraft ( $H$ ) bei der gewählten Stützkörperhöhe ( $D$ ) kleiner als die Trägheitskraft ( $\Theta$ ) bei der niedrigsten Eigenfrequenz ( $f$ ) des Gebäudes ist.
3. Stützkörper nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sehnenlänge ( $a$ ) bei zweifacher Sicherheit als viermal max. Amplitude ausgelegt ist.
4. Pfannen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ihr Radius ( $\varphi$ ) mindestens gleich dem Durchmesser ( $D$ ) des Stützkörpers (1) ist.
5. Bett nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es seitwärts eine waagerechte Abgrenzung zum Anbringen von Hebezeugen für den Fall einer Auswechslung des Stützkörpers (1) aufweist.

This Page Blank (uspto)

**- Leerseite -**

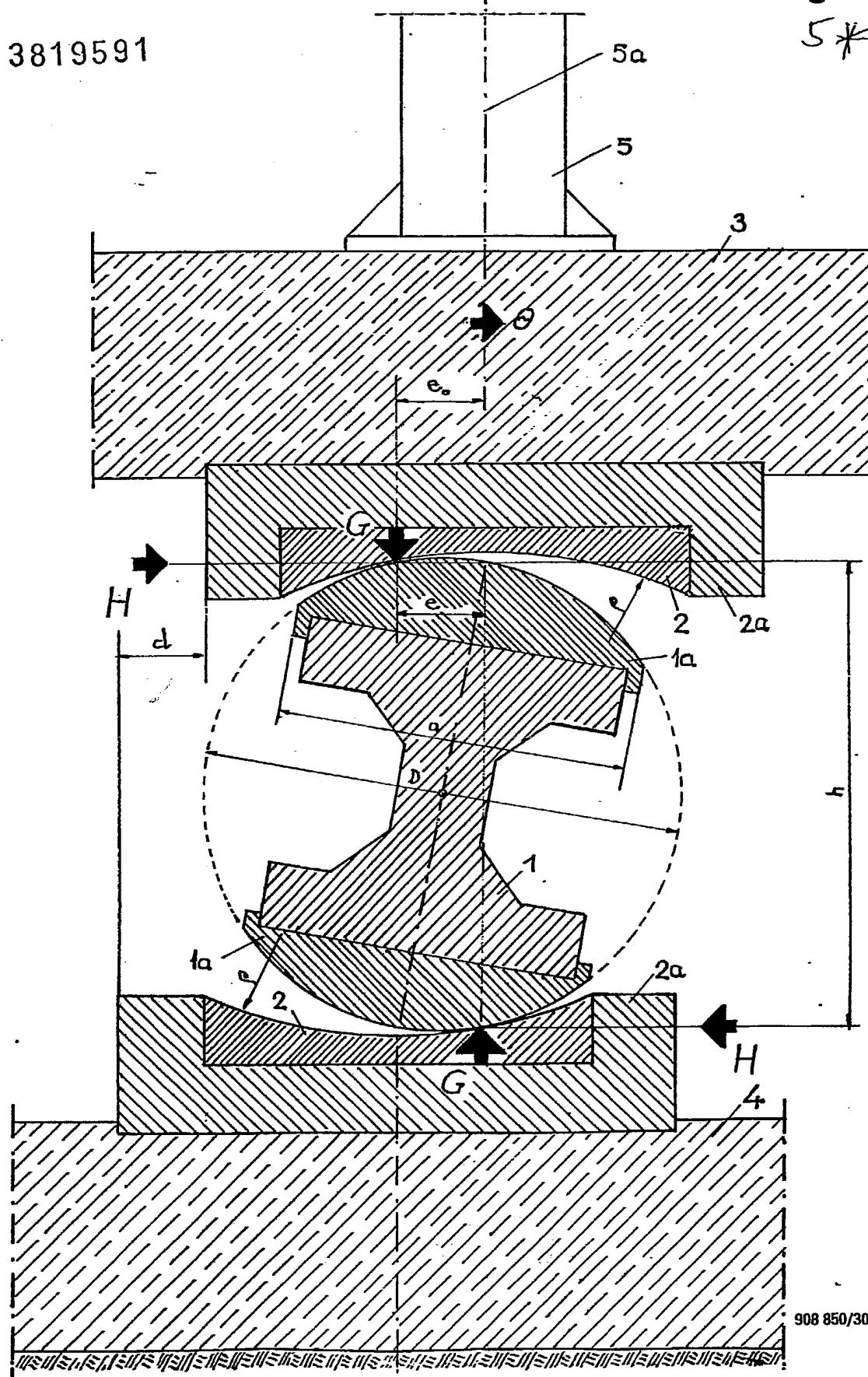
This Page Blank (uspto)

Nummer:  
Int. Cl.4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

38 19 591  
E 04 H 9/02  
9. Juni 1988  
14. Dezember 1989

3819591

5 \*



**This Page Blank (uspto)**